

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-205195

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl.

F04D 29/58

F04D 25/08

(21)Application number : 11-003976

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 11.01.1999

(72)Inventor : IKEDA HISAFUMI

SEKIGUCHI KAZUNOBU

EDAYOSHI ATSUSHI

(54) IMPELLER OF CENTRIFUGAL BLOWER AND AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently perform the radiation of a driving motor with a low noise without deteriorating the blowing efficiency by boring a plurality of motor radiation holes on a protruding hub for fixing the rotating shaft of the driving motor, and providing ribs or protruding parts on the parts closer to the impeller rotating directional side of the radiation holes.

SOLUTION: An impeller 1 for centrifugal blower comprises a plurality of blades 1c arranged around a hub 1a, and an annular shroud 1d for integrally connecting the blades 1c. When the impeller 1 is rotated in direction A by a driving motor having a rotating shaft fixed to the center O of the hub 1a, air is sucked through a suction port 1f and radially blown out. Motor radiation holes 1e... are bored in the hub 1a, and a rib 13 is provided in the part closer to the impeller

rotating directional side of each radiation hole 1e. According to this, a circulating flow from the reverse side of the hub 1a to a low pressure impeller internal air passage is formed, the disturbance of the circulating flow is suppressed by the presence of the rib 13 to perform the radiation of the driving motor with a low noise.

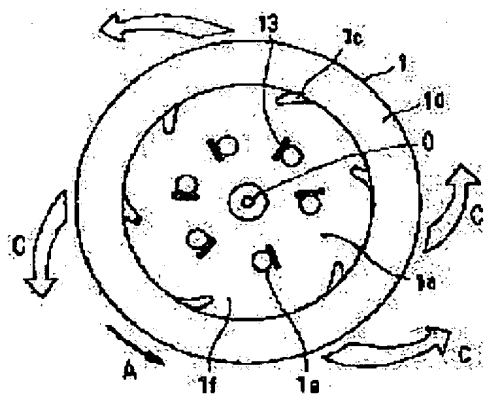
LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than



the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the
original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hub of the convex configuration which covers the motor for a drive and fixes the revolving shaft of this motor for a drive, In the impeller of the centrifugal blower constituted by the primary plate with which it was formed in said hub and one, and two or more wings were attached, and the shroud which counters with said primary plate and forms the guidance passage of the air to said wing The impeller of the centrifugal blower characterized by preparing a rib or heights near the method opposite side of impeller rotation of two or more motor heat dissipation holes drilled in said hub.

[Claim 2] Height $H1 \leq 8\text{mm}$ of a rib, the impeller of the centrifugal blower according to claim 1 characterized by forming so that it may become $\theta_1 = 20^\circ - 90^\circ$ whenever [chamfering-angle].

[Claim 3] The impeller of the centrifugal blower according to claim 2 characterized by being referred to as height $H1 = 2 - 8\text{mm}$ of a rib.

[Claim 4] The impeller of the centrifugal blower according to claim 1 which sets to height $H2 \leq 10\text{mm}$ of heights, and is characterized by forming so that 0 - 60% of a motor heat dissipation hole may be covered.

[Claim 5] The impeller of the centrifugal blower according to claim 4 characterized by being referred to as height $H2 = 2 - 10\text{mm}$ of heights.

[Claim 6] The impeller of a centrifugal blower given in any 1 term of claims 1, 2, and 4 characterized by a hub and really fabricating a rib or heights.

[Claim 7] The impeller of a centrifugal blower given in any 1 term of claims 1, 2, 4, and 6 characterized by a hub and a primary plate consisting of a magnesium system alloy at least.
[Claim 8] The air conditioner characterized by having the impeller of the centrifugal blower which fulfills claim 1 thru/or any 1 term of 7 at least.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air conditioner which has the impeller and this impeller of the centrifugal blower which attained low noise-ization, maintaining the heat dissipation effectiveness of the motor for a drive.

[0002]

[Description of the Prior Art] The perspective view showing the impeller of the centrifugal blower of the former [drawing 27], the top view where drawing 28 looked at the impeller of drawing 27 from the inlet port side, and drawing 29 are drawings of longitudinal section of drawing 27 . In drawing 27 thru/or drawing 29 , two or more wing 1c is attached in hub 1a which fixes the revolving shaft 0 of the motor 2 for a drive, and primary plate 1b fabricated by one, and the impeller 1 of a centrifugal blower is constituted by shroud 1d which counters with primary plate 1b and forms 1f of inlet port of air, and the guidance passage of the air to wing 1c. Two or more motor heat dissipation hole 1e for radiating heat in the heat ****(ed) by the motor 2 for a drive is opened in hub 1a at equal intervals.

[0003] Like drawing 27 and 28, if the impeller 1 of a centrifugal blower rotates to the sense of an arrow head A by the motor 2 for a drive, as shown in drawing 29 , air will blow off from 1f of inlet port of an impeller from 1g of impeller outlets to a radial to an impeller 1 like an arrow head C, after being inhaled like an arrow head B. Since motor heat dissipation hole 1e is opened like drawing 27 thru/or drawing 29 at this time, circulation flow D exists in 1h of interior air courses of an impeller where a pressure is low from the background of hub 1a by which the motor 2 for a drive is arranged like drawing 29 , and primary plate 1b. Heat is radiated when this circulation flow D flows the front face of the motor 2 for a drive.

[0004] Moreover, the impeller 1 of the conventional centrifugal blower is manufactured by the charge of an admixture of the glass fiber for securing plastics and reinforcement with easy shaping. It is a horizontal sectional view [in / furthermore the perspective view and drawing 31 which drawing 30 thru/or drawing 32 show an example of the conventional head-lining flush type air conditioner which has the impeller 1 of a centrifugal blower like said drawing 27

thru/or drawing 29 , and show the head-lining flush type air conditioner of the former / drawing 30 / , and / in drawing 32 / K-K of drawing 30]. [drawing of longitudinal section of drawing 30] In addition, drawing 31 is equivalent to drawing of longitudinal section in F-O-G-F of drawing 32 .

[0005] In drawing 30 thru/or drawing 32 , inside the air-conditioner body 3 laid under the underpart of the roof 11 Under the impeller 1 of said centrifugal blower and the motor 2 for a drive for driving, the bell mouth 4 that is the cowling duct of 1f [of impeller inlet port] air, the heat exchanger 5 set up around the impeller 1 of a centrifugal blower, and the heat exchanger 5, by the heat exchanger The electric item box 9 grade which contains the control board for controlling a drain pan 6, a motor for a drive, etc. which catch the drain water with which air was condensed and generated is arranged. Moreover, the makeup panel 7 is fixed to the lower part of the air-conditioner body 3, and outlet 7b is formed near the center of the makeup panel 7 at the outside four way type of intake grill 7a which is body inlet port, and intake grill 7a.

[0006] After the air of the room 11 is inhaled like an arrow head B from intake grill 7a like drawing 30 and 31 and dust etc. is removed with a filter 8 with the impeller 1 of the centrifugal blower which drives by the motor 2 for a drive like drawing 32 , and rotates by the arrow head A at the time of air-conditioner operation, the impeller 1 of a centrifugal blower absorbs through a bell mouth 4. the air C which blew off from the impeller 1 of a centrifugal blower after that is heated or cooled, passing a heat exchanger 5 -- having -- wind direction -- it is blown off and air-conditioned by the room 10 from outlet 7b, the flow direction of air being controlled by the plate 12.

[0007] although it flows and, as for C, most passes a heat exchanger 5, since [which blew off from the impeller 1 of a centrifugal blower like drawing 31 and 32 at this time] the direction of 1h of interior air courses of an impeller has a low pressure and motor heat dissipation hole 1e is opened like drawing 31 -- the clearance between top-plate 3a of the air-conditioner body 3, and primary plate 1b of an impeller 1 -- a passage -- again -- the interior air course of an impeller -- circulation flow D which flows to 1h arises. Heat is radiated when this circulation flow D flows the front face of the motor 2 for a drive.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the motor was radiating heat by flow natural in this way, the impeller of the conventional centrifugal blower The flow with which, as for circulation flow D, the shape of a jet was confused like drawing 29 and 31 when circulation flow D flowed into 1h of interior air courses of an impeller from two or more motor heat dissipation hole 1e for drive e which it has in hub 1a of the impeller 1 of a centrifugal blower sake, When this flow passed two or more wing 1c of an impeller 1, the technical problem that pressure fluctuation arose and noise aggravation was caused on a wing side occurred.

[0009] Moreover, like drawing 29 and 31, in order to push aside flow B which an impeller 1 originally absorbs [circulation flow D], actual blast weight became less and the ventilation effectiveness of an impeller 1 was getting worse. Furthermore, since it was mainly manufactured at the charge of an admixture of plastics and a glass fiber, the impeller 1 of a centrifugal blower was not made, but it could not but grind finely and it could not but carry out the cast away of the perfect recycle. And the weight of the impeller 1 whole was heavy because of the product made from plastics, and since the drive load to a motor was large, there was much calorific value of a motor.

[0010] Without having been made in order that this invention might solve the

above-mentioned problem, and worsening ventilation effectiveness, it is the low noise, and heat dissipation of the motor for a drive is also possible enough, and it aims at obtaining the air conditioner which carried the impeller of a centrifugal blower with still easier recycle processing, and the impeller of this centrifugal blower.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The hub of the convex configuration which the impeller of the centrifugal blower concerning this invention covers the motor for a drive, and fixes the revolving shaft of this motor for a drive, In the impeller of the centrifugal blower constituted by the primary plate with which it was formed in said hub and one, and two or more wings were attached, and the shroud which counters with said primary plate and forms the guidance passage of the air to said wing A rib or heights is prepared near the method opposite side of impeller rotation of two or more motor heat dissipation holes drilled in said hub.

[0012] Moreover, it forms so that it may become $\theta = 20^\circ - 90^\circ$ whenever [height $H_1 \leq 8\text{mm}$ / of a rib /, and chamfering-angle].

[0013] Moreover, it may be height $H_1 = 2 - 8\text{mm}$ of a rib.

[0014] Moreover, it is referred to as height $H_2 \leq 10\text{mm}$ of heights, and it forms so that 0 – 60% of a motor heat dissipation hole may be covered.

[0015] Moreover, it may be height $H_2 = 2 - 10\text{mm}$ of heights.

[0016] Moreover, a rib or heights is a hub and really fabricated.

[0017] Moreover, let a hub and a primary plate be magnesium system alloys at least.

[0018] Moreover, an air conditioner is equipped with the impeller of the centrifugal blower of one of the above at least.

[0019]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of 1 implementation of this invention is explained based on drawing below gestalt 1. of operation. Drawing 1 is the perspective view showing one example of the impeller of the centrifugal blower in this invention. In drawing 1, two or more wing 1c is attached in hub 1a which fixes the revolving shaft of the motor 2 for a drive, and primary plate 1b fabricated by one, and the impeller 1 of a centrifugal blower is constituted by shroud 1d which counters with primary plate 1b and forms the inlet port of air, and the guidance passage of the air to wing 1c.

[0020] Moreover, the top view and drawing 3 as which drawing 2 regarded the impeller 1 of the centrifugal blower in drawing 1 from the arrow head L are drawing of longitudinal section when cutting at a flat surface including the revolving shaft 0 of the impeller 1 in drawing 1. Like drawing 2 and drawing 3, two or more motor heat dissipation hole 1e for radiating heat in the heat ****(ed) by hub 1a by the motor 2 for a drive is opened, and the rib 13 of ***** predetermined height is arranged near the method opposite side of impeller rotation of these motor heat dissipation hole 1e.

[0021] If the impeller 1 of a centrifugal blower rotates to the sense of an arrow head A by the motor 2 for a drive like drawing 2 and drawing 3, air will be inhaled like an arrow head B and will blow off from 1f of impeller inlet port to a radial to an impeller 1 like an arrow head C. Since motor heat dissipation hole 1e is opened at this time, circulation flow D exists in 1h of interior air courses of an impeller where a pressure is low from the background of hub 1a by which the motor 2 for a drive is arranged, and primary plate 1b. When this circulation flow D flows the front face of the motor 2 for a drive, a motor radiates heat.

[0022] Since the rib 13 is arranged near the method opposite side of impeller rotation of motor heat dissipation hole 1e at this time as shown in the partial enlarged drawing near motor heat

dissipation hole 1e of drawing 4 , When controlled by the operation which has flowed and which it flows, and E tends to jump over a rib 13 and is going to carry out the reattachment to the front face of hub 1a again, turbulence of flow D through which it circulates from motor heat dissipation hole 1e to 1h of interior air courses of a wing hub 1a Drawing 27 and the noise by the pressure fluctuation in the front face of wing 1c which flowed and was caused by D which was in disorder like 29 can be reduced conventionally.

[0023] Impeller rotational frequency N [r. in the case of being a time of drawing 5 having a rib 13 near the method opposite side of impeller rotation of motor heat dissipation hole 1e, and the former which is not It is drawing having shown the relation between airflow Q [m³/min] to p.m], and the noise value SPL [dBA]. Like drawing 5 , when the direction of this invention is high airflow and the same airflow Q_0 compares airflow Q in the same rotational frequency N_0 , the direction of this invention also of a noise value is the 2[dBA] low noise. thus -- if it sees with the same airflow by arranging a rib 13 -- low -- if it sees in the same noise noise -- high -- the impeller of an airflow centrifugal blower is obtained.

[0024] Gestalt 2. drawing 6 of operation is the top view of the impeller 1 of the centrifugal blower in the gestalt of another implementation of this invention, and is drawing equivalent to drawing 2 of gestalt 1. of operation. A corresponding sign shows the same thing. Two or more motor heat dissipation hole 1e is opened in hub 1a like drawing 6 , and the heights 14 of ***** predetermined height are arranged near the method opposite side of impeller rotation of these motor heat dissipation hole 1e.

[0025] Moreover, the perspective view to which hub 1a in drawing 6 and heights 14 carried out partial expansion of drawing 7 , and drawing 8 are the sectional views seen from the arrow head M of the heights 14 neighborhood. In drawing 7 and drawing 8 , heights 14 are formed by the impeller hand-of-cut and reverse side in the state of release to motor heat dissipation hole 1e. Thus, the same effectiveness as gestalt 1. of operation can be acquired by forming heights 14.

[0026] The gestalt of another 1 implementation of this invention is explained based on drawing below gestalt 3. of operation. Drawing 9 is the top view of the impeller 1 equivalent to drawing 2 of gestalt 1. of operation of the impeller 1 of the centrifugal blower in the 2nd invention. Moreover, drawing 10 is drawing of longitudinal section of an impeller 1. Two or more motor heat dissipation hole 1e for radiating heat in the heat emitted by the motor 2 for a drive is opened in hub 1a like drawing 9 and drawing 10 , and it is arranged so that the rib 13 of the height H1 from hub 1a may serve as degree ** P of champing angle near the method opposite side of impeller rotation of these motor heat dissipation hole 1e.

[0027] If the impeller 1 of a centrifugal blower rotates to the sense of an arrow head A by the motor 2 for a drive like drawing 9 and drawing 10 , air will be inhaled like an arrow head B and will blow off from 1f of impeller inlet port to a radial to an impeller 1 like an arrow head C. Since motor heat dissipation hole 1e is opened at this time, circulation flow D exists in 1h of interior air courses of an impeller where a pressure is low from the background of hub 1a by which the motor 2 for a drive is arranged, and primary plate 1b. When this circulation flow D flows the front face of the motor 2 for a drive, a motor radiates heat.

[0028] Since it is arranged at this time so that the rib 13 of the predetermined height H1 from hub 1a may be set to theta whenever [predetermined champing-angle] near the method opposite side of impeller rotation of motor heat dissipation hole 1e as shown in the partial enlarged drawing near motor heat dissipation hole 1e of drawing 11 , Turbulence of flow D through which it circulates from motor heat dissipation hole 1e to 1h of interior air courses of

a wing When controlled by the operation which flowed from 1f of impeller inlet port, and has flowed the hub 1a front face and which it flows, and E tends to jump over a rib 13 and is going to carry out the reattachment to the front face of hub 1a again The noise by the pressure fluctuation in the front face of wing 1c which flowed and was caused by D which was in disorder like drawing 28 before can be reduced.

[0029] moreover, as shown in drawing having shown the situation of the flow of circulation flow D in the former of drawing 12 , and this invention, sink flow B pushes aside by circulation flow D conventionally -- having -- intake -- having been hard -- since circulation flow D is controlled, and a thing does not occupy 1h of interior air courses of an impeller, it can also improve a ventilation property. However, if the height H1 of a rib 13 and degree ** P of champing angle are too large, rib 13 the very thing will be resisting, and aggravation and the noise will get worse [a ventilation property]. Conversely, even if the height of a rib 13 is small, improvement in a ventilation property and low noise-ization are obtained, but if too not much small, an improvement of a ventilation property and a noise value will become small. Then, an optimum size exists in the rib height H1 and degree ** P of champing angle.

[0030] Drawing 13 is drawing having shown change of the noise value SPL at the time of the same airflow to the former when changing theta whenever [rib height H1 and champing-angle]. It is the a maximum of 3 dBA low noise to the former at the time of H1=6mm and theta= 90 degrees like drawing 13 . same impeller rotational frequency N[when drawing 14 changes theta whenever [champing-angle / of a rib 13] -- r. -- it is drawing having shown the relation of airflow Q [m3/min] to p.m]. Airflow can ventilate mostly 20% to the former at the time of H1=4mm and theta= 90 degrees like drawing 14 . If it is the range of theta= 20-90 degrees whenever [rib height H1=2-8mm and champing-angle], it is the low noise and ventilation effectiveness is better than drawing 13 and drawing 14 .

[0031] Gestalt 4. drawing 15 of operation is a perspective view in one example of the impeller of the centrifugal blower in this invention. Moreover, the top view where drawing 16 looked at the impeller 1 of the centrifugal blower of drawing 15 from the arrow head L, and drawing 17 show drawing of longitudinal section of the impeller 1 of a centrifugal blower including a revolving shaft 0.

[0032] In drawing 15 , two or more wing 1c is attached in hub 1a which fixes the revolving shaft 0 of the motor 2 for a drive, and primary plate 1b fabricated by one, and the impeller 1 of a centrifugal blower is constituted by shroud 1d which counters with primary plate 1b and forms the inlet port of air, and the guidance passage of the air to wing 1c. Moreover, two or more motor heat dissipation hole 1e of a diameter ϕ_{hd1} is opened in hub 1a, and the heights 14 of ***** predetermined height are arranged near the method opposite side of impeller rotation of motor heat dissipation hole 1e.

[0033] Moreover, if the impeller 1 of a centrifugal blower rotates in the direction of arrow-head A by the motor 2 for a drive like drawing 16 and drawing 17 , air will be inhaled like an arrow head B and will blow off from 1f of impeller inlet port to a radial to an impeller 1 like an arrow head C. Moreover, from motor heat dissipation hole 1e, the heat emitted by the motor 2 for a drive arranged inside hub 1a is emitted to 1h of interior air courses of an impeller, and forms circulation flow D.

[0034] At this time, as shown in drawing 17 and the partial expanded sectional view of the heights 14 of drawing 18 , near the method opposite side of rotation of motor heat dissipation hole 1e of two or more diameters ϕ_{hd1} , the heights 14 of height H2 are arranged in some motor heat dissipation hole 1e at the wrap. For this reason, it is lost more and noise

aggravation by the pressure fluctuation in wing 1c caused by disordered circulation flow D conventionally emitted to 1h of interior air courses of an impeller by motor heat dissipation hole 1e like drawing 28 is formed into the low noise so that it may be rectified by heights 14 and a hub 1a front face may be met.

[0035] in case it furthermore flows into 1h of interior air courses of an impeller, sink flow B pushes aside by conventional circulation flow D -- having -- intake -- having been hard -- since circulation flow D is controlled like drawing 17 in a thing, and 1h of interior air courses of an impeller is not occupied, a ventilation property is also improvable. However, if heights 14 cover motor heat dissipation hole 1e too much, circulation flow D will decrease too much and heat dissipation of a motor 2 cannot be performed enough. Moreover, if the height H2 of heights 14 is too high, a ventilation property will get worse. Conversely, even if the height of heights 14 is low, improvement in a ventilation property and low noise-ization are obtained, but if too not much small, an improvement of a ventilation property and a noise value will become small. Then, an optimum size exists the heights height H2 and motor heat dissipation hole 1e in wrap ratio $P/d1$.

[0036] Then, in order to satisfy the low noise, high ventilation effectiveness, and sufficient motor heat dissipation, the optimal range exists [the height H2 of heights 14, and heights 14] motor heat dissipation hole 1e in a wrap ratio. Drawing 19 is drawing having shown change of the height H2 of heights 14, and the noise value [as opposed to wrap ratio $P/d1$ for motor heat dissipation hole 1e] SPL. same rotational frequency N[as opposed to / in drawing 20 / wrap ratio $P/d1$ for the height H2 of heights 14, and motor heat dissipation hole 1e] -- r. -- it is drawing having shown the relation of airflow Q [m³/min] to p.m].

[0037] Drawing 21 is drawing having shown heat dissipation effectiveness T [%] which is the ratio of T_m [**] of the ambient temperature T_a in 3 hours after a start up of the motor for a drive at the time of the height H2 of heights 14, and the same airflow [as opposed to wrap ratio $P/d1$ for motor heat dissipation hole 1e] [**], and the temperature of a motor. It is shown that heat dissipation is good, so that T is small. drawing 19 , drawing 20 , and drawing 21 -- height H2=2-10mm of heights 14 -- and -- if heights 14 are 1= 0 - 60% of wrap ratio P/d about motor heat dissipation hole 1e -- the low noise -- high ventilation effectiveness and high motor heat dissipation -- it is the impeller of an effectiveness centrifugal blower.

[0038] Gestalt 5. drawing 22 (a) of operation is a perspective view in one example of the impeller of the centrifugal blower concerning this invention. Moreover, drawing 23 shows drawing of longitudinal section of the impeller 1 of a centrifugal blower including a revolving shaft 0. In drawing 22 (a), two or more wing 1c is attached in hub 1a which fixes the revolving shaft of the motor 2 for a drive, and primary plate 1b fabricated by one, and the impeller 1 of a centrifugal blower is constituted by shroud 1d which counters with primary plate 1b and forms the inlet port of air, and the guidance passage of the air to wing 1c.

[0039] Moreover, two or more motor heat dissipation hole 1e for radiating heat in the heat ****(ed) by the motor 2 for a drive is opened in hub 1a like drawing 23 , and the rib 13 of ***** predetermined height is arranged near the method opposite side of impeller rotation of these motor heat dissipation hole 1e. Even if there is little impeller 1 at this time, hub 1a, primary plate 1b, two or more wing 1c, and a rib 13 are really fabricated with the magnesium system alloy (90Mg-10aluminum).

[0040] It becomes recyclable by having used the ingredient as the magnesium system alloy by this, although it could not but treat as industrial waste since the amount which grinds and carries out the cast away of the ingredient at the time of recycle was most like the impeller 1

of the plastics of drawing 25 , and the conventional centrifugal blower currently formed of the charge of an admixture of a glass fiber. Therefore, the impeller of a centrifugal blower with a small EI can be obtained. And since it is made to what was excellent in thermal conductivity by having considered as the Magnesium alloy system and a rib 13 also plays a role of a fin, the heat dissipation effectiveness of the motor 2 for a drive improves. This is the same also about heights 14.

[0041] In addition, about that by which hub 1a and a rib 13 were really fabricated at least, a new judgment activity does not occur by the increment in the reason these [whose] are the same ingredients, and a rib 13, and the workability at the time of recycle processing can be conventionally maintained as the average. A rib 13 can be cut at the time of motor heat dissipation hole 1e shaping like drawing 22 (b), can also be formed by the piece of a lifting, and is the same also about heights 14. Moreover, if hub 1a and a rib 13, or heights 14 is constituted not only from a Magnesium alloy but from a thermally conductive good ingredient, the rib 13 or heights 14 located on an air course will play a role of a fin, and the heat dissipation effectiveness of the motor 2 for a drive will improve.

[0042] Gestalt 6. drawing 24 of operation is the outside Fig. of an example of the air conditioner incorporating the impeller of the centrifugal blower concerning this invention. Moreover, the horizontal sectional view of an air conditioner [in / in drawing 25 / drawing 24] and drawing 26 are drawings of longitudinal section in F-0-G-F of drawing 24 . In addition, drawing 25 is a horizontal sectional view in K-K of drawing 26 . In drawing 24 , the air-conditioner body 3 is laid under the underpart of the roof 11 of the room 10, and is attached in the room 10 in the condition that only the makeup panel 7 attached in the body 3 appears at head-lining side 11a.

[0043] The makeup panel 7 has intake grill 7a near a center, and outlet 7b is formed in the outside four way type of intake grill 7a. Moreover, in drawing 25 , the case of the air-conditioner body 3 is formed with body top-plate 3a and case side plate 2b really fabricated around it. Inside the body 3 laid under the attic 11, a heat exchanger 5 is set up around the impeller 1 of the centrifugal blower which is a blower. It has the drain pan 6 which catches the drain water which air is condensed and is generated in a heat exchanger 5 under the heat exchanger 5, and the blow-off air course of the body 3 connected to outlet 7b of the makeup panel 7 by the side face of a drain pan 6 and case side plate 3b is formed.

[0044] Moreover, the electric item box 9 grade which contained the motor 2 for a drive which makes an impeller 1 drive, and the control board which controls operation of a body is arranged. Two or more wing 1c is attached in hub 1a which fixes the revolving shaft 0 of the motor 2 for a drive, and primary plate 1b formed in one, and the impeller 1 of a centrifugal blower is constituted by shroud 1d which counters with primary plate 1b and forms the guidance passage of the air to wing 1c. Motor heat dissipation hole 1e for radiating heat can open generation of heat by the motor 2 for a drive in hub 1a, a rib 13 is formed near [this] the method opposite side of impeller rotation, a rib 13 is hub section 1a, primary plate 1b, two or more wing 1c, and really fabricated, and a rib 13, hub section 1a, primary plate 1b, and wing 1c at least are fabricated with the magnesium system alloy among impellers 1.

[0045] At the time of operation, like an arrow head B, dust etc. is removed from inlet port 7a of the makeup panel 7 by the impeller 1 of the centrifugal blower rotated and driven in the direction of arrow-head A by the motor 2 for a drive with a filter 8, and the air of the room 10 is guided and inhaled by the bell mouth 4 with it. it flows, and C is heated or cooled by passing along the heat exchanger 5 which blew off from the impeller 1 of a centrifugal blower after that

and through which the refrigerant circulates -- having -- outlet 7b -- the room 10 -- turning -- wind direction -- it is blown off and air-conditioned while the sense is changeable with a plate 12.

[0046] Moreover, in drawing 26 , the drain pump 18 which pumps up and drains drain water collected on the drain pan 6 to outdoor is arranged. Moreover, 16 shows a distributor, 17 shows a header and the liquid and the gas two phase refrigerant with which the gas refrigerant which evaporated at the time of heating operation was condensed at the time of air conditioning operation in the direction of a header 17 a heat exchanger 5 - a distributor 16 flow in the direction of a distributor 16 a heat exchanger 5 - a header 17. Thus, in the constituted air conditioner, since the impeller 1 of the centrifugal blower of this invention has good motor heat dissipation effectiveness, it is the low noise and ventilation effectiveness is good, since failure by generation of heat of a motor can be prevented, a highly reliable air conditioner is realizable [the heat exchange engine performance in a heat exchanger 5 increases, it is the low noise, and].

[0047]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the hub of the convex configuration which according to this invention covers the motor for a drive and fixes the revolving shaft of this motor for a drive, In the impeller of the centrifugal blower constituted by the primary plate with which it was formed in said hub and one, and two or more wings were attached, and the shroud which counters with said primary plate and forms the guidance passage of the air to said wing Since a rib or heights was prepared near the method opposite side of impeller rotation of two or more motor heat dissipation holes for a drive drilled in said hub, the effectiveness that the noise by the pressure fluctuation in the front face of a wing can be reduced is acquired by controlling turbulence of the flow through which it circulates from a motor heat dissipation hole to the interior air course of a wing.

[0048] Moreover, since it formed so that it might become $\theta_1 = 20^\circ - 90^\circ$ whenever [height $H_1 \leq 8\text{mm}$ / of a rib /, and chamfering-angle], the noise by the pressure fluctuation in the front face of a wing can be reduced, circulation flow is further controlled by controlling turbulence of the flow through which it circulates from a motor heat dissipation hole to the interior air course of a wing, and the interior air course of an impeller is not occupied, the effectiveness that a ventilation property is also improvable is acquired.

[0049] Moreover, since the height of a rib was set to $H_1 = 2 - 8\text{mm}$, compared with that in which a rib does not exist conventionally, a ventilation property and the effectiveness of the low noise show up notably.

[0050] Moreover, since the noise by the pressure fluctuation in the front face of a wing can be reduced, circulation flow is further controlled by being referred to as height $H_2 \leq 10\text{mm}$ of heights, and controlling turbulence of the flow through which it circulates from a motor heat dissipation hole to the interior air course of a wing since it formed so that 0 - 60% of a motor heat dissipation hole might be covered, and the interior air course of an impeller is not occupied, the effectiveness that a ventilation property is also improvable is acquired.

[0051] Moreover, since the height of heights was set to $H_2 = 2 - 10\text{mm}$, compared with that in which heights do not exist conventionally, a ventilation property and the effectiveness of the low noise show up notably.

[0052] Moreover, since a rib or heights was a hub and really fabricated and the increment in the components of the different quality of the material can be controlled, the effectiveness that it can prevent causing the increment in the process of the recycle processing

accompanying the addition of a rib or heights is acquired.

[0053] Moreover, since the hub and the primary plate are made from the magnesium system alloy at least, the effectiveness that recycle nature improves is acquired, maintaining heat-conducting characteristic.

[0054] Moreover, since it is considered as the air conditioner which has the impeller of the centrifugal blower which fills the configuration of one of the above at least, while being the low noise and high airflow, about that in which motor heat dissipation can also fully be aimed at, and the impeller is formed with the recycle ingredient, it is reliable and a recyclable air conditioner can be obtained.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the top view which looked at the impeller of the centrifugal blower of drawing 1 from the arrow head L.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section when cutting at a flat surface including the revolving shaft O of the impeller of the centrifugal blower of drawing 1 .

[Drawing 4] It is a partial enlarged drawing near a motor heat dissipation hole.

[Drawing 5] Rotational frequency N[r. of this invention and the conventional impeller It is the correlation diagram having shown the relation between airflow Q [m³/min] to p.m], and the noise value SPL [dBA].

[Drawing 6] It is the top view showing the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 7] It is the perspective view in which the hub in drawing 6 and heights carried out partial expansion.

[Drawing 8] It is the sectional view which looked at near heights from the arrow head M of drawing 7 .

[Drawing 9] It is the top view showing the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 3 of implementation of this invention.

[Drawing 10] It is drawing of longitudinal section of the impeller of drawing 9 .

[Drawing 11] It is a partial enlarged drawing near a motor heat dissipation hole.

[Drawing 12] It is drawing having shown the situation of the flow of circulation flow D in the former and this invention.

[Drawing 13] It is the correlation diagram having shown change of the noise value SPL at the time of the same airflow to the former when changing theta whenever [rib height H1 and champing-angle].

[Drawing 14] same impeller rotational frequency N[when changing theta whenever [champing-angle / of a rib] -- r. -- it is the correlation diagram having shown the relation of airflow Q [m³/min] to p.m].

[Drawing 15] It is the perspective view showing the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 4 of implementation of this invention.

[Drawing 16] It is the top view which looked at the impeller of the centrifugal blower of drawing 15 from the arrow head L.

[Drawing 17] It is drawing of longitudinal section including the revolving shaft 0 of the impeller of the centrifugal blower of drawing 15 .

[Drawing 18] It is the partial expanded sectional view of heights.

[Drawing 19] It is the correlation diagram having shown change of the height H2 of heights, and the noise value [as opposed to wrap ratio P/d1 for a motor heat dissipation hole] SPL.

[Drawing 20] same rotational frequency N[as opposed to wrap ratio P/d1 for the height H2 of heights, and a motor heat dissipation hole] -- r. -- it is the correlation diagram having shown the relation of airflow Q [m³/min] to p.m].

[Drawing 21] It is the correlation diagram having shown heat dissipation effectiveness T [%] which is the ratio of Tm [**] of the ambient temperature Ta in 3 hours after a start up of the motor for a drive at the time of the same airflow [as opposed to wrap ratio P/d1 for the height H2 of heights, and a motor heat dissipation hole] [**], and the temperature of a motor.

[Drawing 22] (a) It is the perspective view showing the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 5 of implementation of this invention.

(b) It is the partial perspective view showing the example of other ribs.

[Drawing 23] It is drawing of longitudinal section including the revolving shaft 0 of the impeller of the centrifugal blower of drawing 22 (a).

[Drawing 24] It is the outside perspective view showing the air conditioner incorporating the impeller of the centrifugal blower in the gestalt 6 of implementation of this invention.

[Drawing 25] It is drawing of longitudinal section in F-0-G-F of drawing 26 of the air conditioner in drawing 24 .

[Drawing 26] It is a horizontal sectional view in K-K of drawing 25 .

[Drawing 27] It is the perspective view showing the impeller of the conventional centrifugal blower.

[Drawing 28] It is drawing of longitudinal section of drawing 27 .

[Drawing 29] It is the top view which looked at drawing 27 from the inlet port of an impeller.

[Drawing 30] It is the outside perspective view showing the air conditioner incorporating the impeller of the conventional centrifugal blower.

[Drawing 31] It is drawing of longitudinal section in F-0-G-F of drawing 32 of the air conditioner in drawing 30 .

[Drawing 32] It is a horizontal sectional view in K-K of drawing 31 .

[Description of Notations]

0 Impeller Revolving Shaft 1 Impeller of Centrifugal Blower 1a Hub, 1b Primary plate 1c Wing

1d Shroud 1e Motor heat dissipation hole, 1f Impeller inlet port 1g Impeller outlet 1h Interior air course of an impeller, 2 Motor for a drive 3 Air-conditioner body 3a Body top plate, 3b Body side plate 4 Bell mouth 5 Heat exchanger, 6 Drain pan 7 Makeup panel 7a Intake grill 7a, 7b Outlet 8 Filter 9 Electric item box 10 Room, 11 Underpart of the roof 11a Head-lining side It is a plate 12 wind direction. 13 Rib, 14 heights 15 Body blow-off air course 16 A header, 17 Distributor, 18 Drain pump A Hand of cut of an impeller 1 B An impeller 1 absorbs and it flows. It blows off from the C impeller 1, and flows. D Flow through which it circulates from motor heat dissipation hole 1e to 1h of interior air courses of an impeller after blowing off from an impeller 1 E Flow which flowed from 1f of impeller inlet port, and has flowed the hub 1a front face.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-205195
(P2000-205195A)

(43) 公開日 平成12年 7 月25日 (2000. 7. 25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 4 D 29/58		F 0 4 D 29/58	P 3 H 0 3 5
25/08	3 0 2	25/08	3 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-3976

(22) 出願日 平成11年 1 月11日 (1999. 1. 11)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 池田 尚史
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 関口 和伸
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439
弁理士 宮田 金雄 (外 2 名)

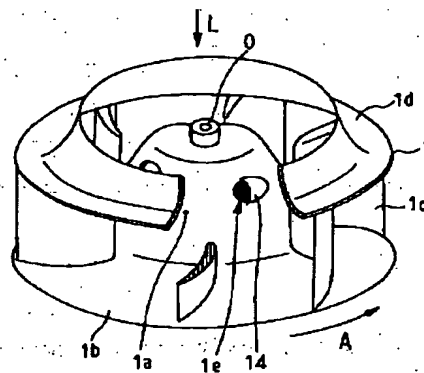
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心送風機の羽根車および空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 遠心送風機の羽根車のハブに穿設された駆動用モータ放熱穴から羽根車内部風路に循環流れが流入する際、噴流状の乱れた流れのため、羽根を通過するときに羽根面上に圧力変動が生じ騒音悪化を引き起こすという課題。

【解決手段】 駆動用モータ 2 を覆い駆動用モータ 2 の回転軸 0 を固定する凸形状のハブ 1 a と一体に形成された主板 1 b に複数枚の羽根 1 c が取り付けられ、主板 1 b と対向し羽根 1 c への空気の案内流路を形成するシュラウド 1 d によって構成される遠心送風機の羽根車 1 において、ハブ 1 a に設けられた複数のモータ放熱用穴 1 e の羽根車回転方向側近傍に所定高さのリブ 1 3 または凸部 1 4 を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブと、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板と、前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドとによって構成される遠心送風機の羽根車において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍にリブまたは凸部を設けたことを特徴とする遠心送風機の羽根車。

【請求項2】 リブの高さ $H1 \leq 8\text{mm}$ 、取付角度 $\theta1 = 20^\circ \sim 90^\circ$ となるように形成したことを特徴とする請求項1記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項3】 リブの高さ $H1 = 2 \sim 8\text{mm}$ としたことを特徴とする請求項2記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項4】 凸部の高さ $H2 \leq 10\text{mm}$ とし、モータ放熱穴の $0 \sim 60\%$ を覆うように形成したことを特徴とする請求項1記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項5】 凸部の高さ $H2 = 2 \sim 10\text{mm}$ としたことを特徴とする請求項4記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項6】 リブまたは凸部をハブと一体成形したことを特徴とする請求項1、2、4の何れか1項に記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項7】 少なくともハブおよび主板がマグネシウム系合金からなることを特徴とする請求項1、2、4、6の何れか1項に記載の遠心送風機の羽根車。

【請求項8】 少なくとも請求項1乃至7の何れか1項を満たす遠心送風機の羽根車を有することを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は駆動用モータの放熱効率を維持しつつ低騒音化を図った遠心送風機の羽根車およびこの羽根車を有する空気調和機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図27は従来の遠心送風機の羽根車を示す斜視図、図28は図27の羽根車を吸込口側から見た平面図、図29は図27の縦断面図である。図27乃至図29において、遠心送風機の羽根車1は駆動用モータ2の回転軸0を固定するハブ1aと一体に成形された主板1bに複数枚の羽根1cが取り付けられ、主板1bと対向して空気の吸込口1fおよび羽根1cへの空気の案内流路を形成するシュラウド1dにより構成される。ハブ1aには駆動用モータ2で発せられた熱を放熱するためのモータ放熱穴1eが等間隔に複数個あけられている。

【0003】図27、28のように、遠心送風機の羽根車1が駆動用モータ2により矢印Aの向きに回転すると、図29に示すように羽根車の吸込口1fより空気は矢印Bのように吸い込まれた後、矢印Cのように羽根車

吹出口1gより羽根車1に対し放射状に吹き出される。このとき図27乃至図29のようにモータ放熱穴1eがあけられているため、図29のように駆動用モータ2が配置されているハブ1aおよび主板1bの裏側から圧力の低い羽根車内部風路1hに循環流れDが存在している。この循環流れDが駆動用モータ2の表面を流れることにより放熱される。

【0004】また従来の遠心送風機の羽根車1は、成形が容易なプラスチックと強度を確保するためのガラス繊維の混合材料により製造されている。さらに図30乃至図32は前記図27乃至図29のような遠心送風機の羽根車1を有する従来の天井埋込型空気調和機の一例を示し、図30は従来の天井埋込型空気調和機を示す斜視図、図31は図30の縦断面図、図32は図30のK-Kにおける水平断面図である。尚、図31は図32のF-O-G-Fにおける縦断面図に相当する。

【0005】図30乃至図32において、天井裏11に埋設された空気調和機本体3の内部には、前記遠心送風機の羽根車1および駆動するための駆動用モータ2、羽根車吸込口1fへの空気の導風路であるベルマウス4、遠心送風機の羽根車1のまわりに立設された熱交換器5、熱交換器5の下方には熱交換器により空気が凝縮され生成されたドレン水を受け止めるドレンパン6、駆動用モータ等を制御するための制御基板を収納する電気品箱9等が配設される。また空気調和機本体3の下部には化粧パネル7が固定され、化粧パネル7の中央付近には本体吸込口である吸込グリル7a、吸込グリル7aの外側四方には吹出口7bが形成されている。

【0006】空気調和機運転時、図32のように駆動用モータ2で駆動され矢印Aに回転する遠心送風機の羽根車1によって図30、31のように部屋11の空気が吸込グリル7aから矢印Bのように吸い込まれ、フィルタ8でホコリ等が除去された後、ベルマウス4を通り遠心送風機の羽根車1に吸い込まれる。その後遠心送風機の羽根車1から吹き出された空気Cは熱交換器5を通過しながら加熱または冷却され、風向板12により空気の流れ方向を制御されつつ吹出口7bから部屋10に吹き出し空調される。

【0007】このとき図31、32のように遠心送風機の羽根車1から吹き出された流れCは大部分が熱交換器5を通過するが、羽根車内部風路1hの方が圧力が低く、図31のようにモータ放熱穴1eがあけられているため、空気調和機本体3の天板3aと羽根車1の主板1bとの隙間を通り、再び羽根車内部風路1hに流れる循環流れDが生じる。この循環流れDが駆動用モータ2の表面を流れることにより放熱される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の遠心送風機の羽根車はこのように自然の流れによりモータが放熱されていたが、遠心送風機の羽根車1のハブ1aに有する複数

個の駆動用モータ放熱穴1 eから羽根車内部風路1 hに循環流れDが流入する際、図29、31のように循環流れDは噴流状の乱れた流れのため、この流れが羽根車1の複数枚の羽根1 cを通過するとき羽根面上に圧力変動が生じ騒音悪化を引き起こすという課題があった。

【0009】また図29、31のように循環流れDが本来羽根車1が吸い込む流れBを押しやるため、実際の送風量が減り羽根車1の送風効率が悪化していた。さらに遠心送風機の羽根車1はおもにプラスチックとガラス繊維の混合材料で製造されていたため完全なリサイクルはできず、細かく粉砕し廃却するしかなかった。そしてプラスチック製のため羽根車1全体の重量が重く、モータへの駆動負荷が大きいためモータの発熱量が多かった。

【0010】本発明は上記問題を解決するためなされたもので、送風効率を悪化させることなく低騒音でかつ駆動用モータの放熱も十分可能であり、さらにはリサイクル処理が容易な遠心送風機の羽根車およびこの遠心送風機の羽根車を搭載した空気調和機を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明に係る遠心送風機の羽根車は、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブと、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板と、前記主板と対向し前記羽根への空気案内流路を形成するシュラウドとによって構成される遠心送風機の羽根車において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍にリブまたは凸部を設けたものである。

【0012】また、リブの高さ $H1 \leq 8 \text{ mm}$ 、取付角度 $\theta 1 = 20^\circ \sim 90^\circ$ となるように形成したものである。

【0013】また、リブの高さ $H1 = 2 \sim 8 \text{ mm}$ としたものである。

【0014】また、凸部の高さ $H2 \leq 10 \text{ mm}$ とし、モータ放熱穴の $0 \sim 60\%$ を覆うように形成したものである。

【0015】また、凸部の高さ $H2 = 2 \sim 10 \text{ mm}$ としたものである。

【0016】また、リブまたは凸部をハブと一体成形したものである。

【0017】また、少なくともハブおよび主板をマグネシウム系合金としたものである。

【0018】また、少なくとも上記何れかの遠心送風機の羽根車を空気調和機に備えたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の一実施の形態を図に基づいて説明する。図1はこの発明における遠心送風機の羽根車の一実施例を示す斜視図である。図1において、遠心送風機の羽根車1は駆動用モータ2の回転軸を固定するハブ1 aと一体に成形された

主板1 bに複数枚の羽根1 cが取り付けられ、主板1 bと対向して空気吸込口および羽根1 cへの空気の案内流路を形成するシュラウド1 dにより構成される。

【0020】また、図2は図1における遠心送風機の羽根車1を矢印Lから見た平面図、図3は図1における羽根車1の回転軸Oを含む平面で切断したときの縦断面図である。図2、図3のようにハブ1 aには駆動用モータ2で発せられた熱を放熱するためのモータ放熱穴1 eが複数個あけられ、これらモータ放熱穴1 eの羽根車回転方向側近傍にはそれぞれ所定高さのリブ1 3が配置されている。

【0021】図2、図3のように遠心送風機の羽根車1が駆動用モータ2により矢印Aの向きに回転すると羽根車吸込口1 fより空気は矢印Bのように吸い込まれ矢印Cのように羽根車1に対し放射状に吹き出される。このときモータ放熱穴1 eがあけられているため、駆動用モータ2が配置されているハブ1 aおよび主板1 bの裏側から圧力の低い羽根車内部風路1 hに循環流れDが存在している。この循環流れDが駆動用モータ2の表面を流れることによりモータは放熱される。

【0022】このとき、図4のモータ放熱穴1 e付近の部分拡大図のように、リブ1 3がモータ放熱穴1 eの羽根車回転方向側近傍に配置されているため、モータ放熱穴1 eから羽根内部風路1 hに循環する流れDの乱れが、ハブ1 aを流れてきた流れEがリブ1 3を飛び越え再びハブ1 aの表面に再付着しようとする作用により抑制されることにより、従来図27、29のように乱れた流れDにより引き起こされていた羽根1 cの表面での圧力変動による騒音が低減できる。

【0023】図5はモータ放熱穴1 eの羽根車回転方向側近傍にリブ1 3がある時と無い従来の場合の羽根車回転数 $N [\text{r. p. m}]$ に対する風量 $Q [\text{m}^3/\text{min}]$ および騒音値 $\text{SPL} [\text{dBA}]$ の関係を示した図である。図5のように同一回転数 $N0$ において風量 Q は本発明の方が高風量で、同一風量 $Q0$ と比較すると本発明の方が騒音値も2 [dBA] 低騒音である。このようにリブ1 3を配置することにより、同一風量で見れば低騒音な、同一騒音で見れば高風量な遠心送風機の羽根車が得られる。

【0024】実施の形態2. 図6はこの発明の別の実施の形態における遠心送風機の羽根車1の平面図で、実施の形態1. の図2に相当する図である。対応する符号は同一のものを示す。図6のようにハブ1 aにはモータ放熱穴1 eが複数個あけられ、これらモータ放熱穴1 eの羽根車回転方向側近傍にはそれぞれ所定高さの凸部1 4が配置されている。

【0025】また図7は図6におけるハブ1 aおよび凸部1 4の部分拡大した斜視図、図8は凸部1 4付近の矢印Mから見た断面図である。図7、図8において凸部1 4はモータ放熱穴1 eに対し羽根車回転方向と逆側は解

放状態で形成されている。このように凸部14を設けることにより実施の形態1.と同様な効果を得ることができる。

【0026】実施の形態3. 以下、この発明の別の一実施の形態を図に基づいて説明する。図9は第2の発明における遠心送風機の羽根車1の実施の形態1.の図2に相当する羽根車1の平面図である。また図10は羽根車1の縦断面図である。図9、図10のようにハブ1aには駆動用モータ2で発せられた熱を放熱するためのモータ放熱穴1eが複数個あけられ、これらモータ放熱穴1eの羽根車回転方向側近傍にはハブ1aからの高さH1のリブ13が取付角度 θ となるように配置されている。

【0027】図9、図10のように遠心送風機の羽根車1が駆動用モータ2により矢印Aの向きに回転すると羽根車吸込口1fより空気は矢印Bのように吸い込まれ矢印Cのように羽根車1に対し放射状に吹き出される。このときモータ放熱穴1eがあけられているため、駆動用モータ2が配置されているハブ1aおよび主板1bの裏側から圧力の低い羽根車内部風路1hに循環流れDが存在している。この循環流れDが駆動用モータ2の表面を流れることによりモータは放熱される。

【0028】このとき、図11のモータ放熱穴1e付近の部分拡大図のように、ハブ1aからの所定高さH1のリブ13がモータ放熱穴1eの羽根車回転方向側近傍に所定取付角度 θ となるように配置されているため、モータ放熱穴1eから羽根内部風路1hに循環する流れDの乱れが、羽根車吸込口1fから流入しハブ1a表面を流れてきた流れEがリブ13を飛び越え再びハブ1aの表面に再付着しようとする作用により抑制されることにより、従来図28のように乱れた流れDにより引き起こされていた羽根1cの表面での圧力変動による騒音が低減できる。

【0029】また図12の従来と本発明での循環流れDの流れの様子を示した図のように、従来循環流れDにより吸込流れBが押しやられ、吸込づらかったものが、循環流れDが抑制されるため、羽根車内部風路1hを占有することがないため送風特性も改善できる。しかしリブ13の高さH1および取付角度 θ が大きすぎるとリブ13自体が抵抗になり送風特性が悪化および騒音が悪化する。逆にリブ13の高さが小さくても送風特性の向上、低騒音化は得られるが、あまり小さすぎると送風特性、騒音値の改善が小さくなる。そこで、リブ高さH1および取付角度 θ に最適寸法が存在する。

【0030】図13はリブ高さH1、取付角度 θ を変更したときの従来に対する同一風量時における騒音値SPLの変化を示した図である。図13のようにH1=6mm、 $\theta=90^\circ$ のとき従来に対し最大3dBA低騒音である。図14はリブ13の取付角度 θ を変更したときの同一羽根車回転数N[r.p.m.]に対する風量Q[m³

/min]の関係を示した図である。図14のようにH1=4mm、 $\theta=90^\circ$ の時従来に対し20%風量が多く送風できる。図13、図14より、リブ高さH1=2~8mm、取付角度 $\theta=20\sim90^\circ$ の範囲であれば低騒音でかつ送風効率が良い。

【0031】実施の形態4. 図15はこの発明における遠心送風機の羽根車の一実施例における斜視図である。また図16は図15の遠心送風機の羽根車1を矢印Lから見た平面図、図17は回転軸Oを含む遠心送風機の羽根車1の縦断面図を示す。

【0032】図15において、遠心送風機の羽根車1は駆動用モータ2の回転軸Oを固定するハブ1aと一体に成形された主板1bに複数枚の羽根1cが取り付けられ、主板1bと対向して空気の吸込口および羽根1cへの空気の案内流路を形成するシュラウド1dにより構成される。またハブ1aには直径 ϕ 1のモータ放熱穴1eが複数個あけられモータ放熱穴1eの羽根車回転方向側近傍にはそれぞれ所定高さの凸部14が配置されている。

【0033】また、図16、図17のように遠心送風機の羽根車1が駆動用モータ2により矢印A方向に回転すると、羽根車吸込口1fより空気は矢印Bのように吸い込まれ、矢印Cのように羽根車1に対し放射状に吹き出される。またハブ1a内部に配置された駆動用モータ2で発せられた熱がモータ放熱穴1eより羽根車内部風路1hへ放出され循環流れDを形成している。

【0034】このとき図17および図18の凸部14の部分拡大断面図のように、複数の直径 ϕ 1のモータ放熱穴1eの回転方向側近傍には高さH2の凸部14が、モータ放熱穴1eを多少覆う様に配置されている。このため図28のように従来モータ放熱穴1eで羽根車内部風路1hへ放出される乱れた循環流れDにより引き起こされた羽根1cでの圧力変動による騒音悪化が、凸部14により整流されハブ1a表面に沿うようにより無くなり低騒音化される。

【0035】さらに羽根車内部風路1hへ流出する際、従来循環流れDにより吸込流れBが押しやられ吸込づらかったものが、図17のように循環流れDが抑制されるため、羽根車内部風路1hを占有することがないため送風特性も改善できる。しかし、凸部14がモータ放熱穴1eを覆い過ぎると循環流れDが減少しすぎモータ2の放熱が十分できない。また凸部14の高さH2が高すぎると送風特性が悪化してしまう。逆に凸部14の高さが低くても送風特性の向上、低騒音化は得られるが、あまり小さすぎると送風特性、騒音値の改善が小さくなる。そこで、凸部高さH2およびモータ放熱穴1eを覆う比率P/ ϕ 1に最適寸法が存在する。

【0036】そこで低騒音、高送風効率、そして十分なモータ放熱を満足するため凸部14の高さH2と凸部14がモータ放熱穴1eを覆う比率に最適範囲が存在す

る。図19は凸部14の高さH2、モータ放熱穴1eを覆う比率 $P/d1$ に対する騒音値SPLの変化を示した図である。図20は凸部14の高さH2、モータ放熱穴1eを覆う比率 $P/d1$ に対する同一回転数 $N[r.p.m]$ に対する風量 $Q[m^3/min]$ の関係を示した図である。

【0037】図21は凸部14の高さH2、モータ放熱穴1eを覆う比率 $P/d1$ に対する同一風量時における駆動用モータの運転開始後3時間での周囲温度 $T_a[^\circ C]$ とモータの温度の $T_m[^\circ C]$ の比である放熱効率 $T[\%]$ を示した図である。Tが小さいほど放熱が良くなっていることを示す。図19、図20、図21より、凸部14の高さ $H2=2\sim 10mm$ でかつ凸部14がモータ放熱穴1eを覆う比率 $P/d1=0\sim 60\%$ であれば、低騒音で高送風効率かつ高モータ放熱効率な遠心送風機の羽根車である。

【0038】実施の形態5。図22(a)はこの発明に係る遠心送風機の羽根車の一実施例における斜視図である。また図23は回転軸0を含む遠心送風機の羽根車1の縦断面図を示す。図22(a)において、遠心送風機の羽根車1は駆動用モータ2の回転軸を固定するハブ1aと一体に成形された主板1bに複数枚の羽根1cが取り付けられ、主板1bと対向して空気の吸込口および羽根1cへの空気の案内流路を形成するシュ라우드1dにより構成される。

【0039】また図23のようにハブ1aには駆動用モータ2で発せられた熱を放熱するためのモータ放熱穴1eが複数個あけられ、これらモータ放熱穴1eの羽根車回転方向側近傍にはそれぞれ所定高さのリブ13が配置されている。このとき羽根車1の少なくともハブ1a、主板1b、複数枚の羽根1cおよびリブ13はマグネシウム系合金(90Mg-10Al)により一体成形されている。

【0040】これにより、図25のプラスチックとガラス繊維の混合材料により形成されていた従来の遠心送風機の羽根車1のように、リサイクル時材料を粉砕し廃棄する量がほとんどであるため産業廃棄物として扱うしかなかったが、材料をマグネシウム系合金にしたことによりリサイクル可能となる。よって、環境影響が小さい遠心送風機の羽根車を得ることができる。しかも、マグネシウム合金系としたことにより熱伝導性に優れたものにでき、また、リブ13がフィンとしての役割も果たすから、駆動用モータ2の放熱効果が向上する。これは凸部14についても同様である。

【0041】尚、少なくともハブ1aとリブ13とが一体成形されたものについては、これらが同一材料である故、リブ13の増加により新たな分別作業が発生することなく、リサイクル処理時の作業性を従来並みに維持できる。リブ13は図22(b)のようにモータ放熱穴1e成形時の切り起こし片で形成することもでき、凸部

14についても同様である。また、マグネシウム合金に限らず、熱伝導性の良い材料でハブ1a及びリブ13又は凸部14を構成すれば、風路上に位置するリブ13又は凸部14がフィンとしての役割を果たし、駆動用モータ2の放熱効果が向上する。

【0042】実施の形態6。図24は本発明に係る遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機の一例の外面図である。また図25は図24における空気調和機の水平断面図、図26は図24のF-O-G-Fにおける縦断面図である。尚、図25は図26のK-Kにおける水平断面図である。図24において、空気調和機本体3は部屋10の天井裏11に埋設され、部屋10には本体3に取り付けられた化粧パネル7のみが見える状態で天井面11aに取り付けられている。

【0043】化粧パネル7は中央付近に吸込グリル7aを有し、吸込グリル7aの外側四方に吹出口7bが形成されている。また図25において、空気調和機本体3の筐体は本体天板3aとそのまわりに一体成形されている筐体側板2bで形成され、屋根裏11に埋設された本体3の内部には送風機である遠心送風機の羽根車1のまわりに熱交換器5が立設され、熱交換器5の下方には熱交換器5で空気が凝縮され発生するドレン水を受け止めるドレンパン6を有し、ドレンパン6の側面と筐体側板3bにより化粧パネル7の吹出口7bへつながる本体3の吹出風路を形成している。

【0044】また羽根車1を駆動させる駆動用モータ2、本体の運転を制御する制御基板を収納した電気品箱9等が配設されている。遠心送風機の羽根車1は駆動用モータ2の回転軸0を固定するハブ1aと一体に形成された主板1bに複数枚の羽根1cが取り付けられ、主板1bと対向して羽根1cへの空気の案内流路を形成するシュ라우드1dにより構成される。ハブ1aには駆動用モータ2での発熱を放熱するためのモータ放熱穴1eが開けられ、この羽根車回転方向側近傍にはリブ13が設けられ、リブ13はハブ部1a、主板1b、複数枚の羽根1cと一体成形され、羽根車1のうち少なくともリブ13、ハブ部1a、主板1b、羽根1cはマグネシウム系合金により成形されている。

【0045】運転時、駆動用モータ2により矢印A方向に回転、駆動された遠心送風機の羽根車1により、矢印Bのように部屋10の空気が化粧パネル7の吸込口7aからフィルタ8でホコリ等が除去されベルマウス4に案内され吸い込まれる。その後遠心送風機の羽根車1から吹き出された流れCは、冷媒が循環されている熱交換器5を通ることにより加熱または冷却され、吹出口7bより部屋10へ向け風向板12により向きを変えられながら吹出し空調される。

【0046】また図26において、ドレンパン6に貯まったドレン水を室外へ汲み上げ排水するドレンポンプ18が配設されている。また16は分配器、17はヘッド

を示し、暖房運転時蒸発されたガス冷媒はヘッド17～熱交換器5～分配器16の方向に、冷房運転時凝縮された液・ガス二相冷媒は分配器16～熱交換器5～ヘッド17の方向に流れる。このように構成された空気調和機において、本発明の遠心送風機の羽根車1はモータ放熱効率が良く、低騒音で、送風効率が良いので、熱交換器5での熱交換性能が増え、低騒音で、モータの発熱による故障を防げることから高信頼性の空気調和機を実現できる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブと、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板と、前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドとによって構成される遠心送風機の羽根車において、前記ハブに穿設された複数の駆動用モータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍にリブまたは凸部を設けたので、モータ放熱穴から羽根内部風路に循環する流れの乱れが抑制されることにより、羽根の表面での圧力変動による騒音が低減できる効果が得られる。

【0048】また、リブの高さ $H1 \leq 8\text{ mm}$ 、取付角度 $\theta 1 = 20^\circ \sim 90^\circ$ となるように形成したので、モータ放熱穴から羽根内部風路に循環する流れの乱れが抑制されることにより、羽根の表面での圧力変動による騒音が低減でき、さらに循環流れが抑制されるため、羽根車内部風路を占有することがないため送風特性も改善できる効果が得られる。

【0049】また、リブの高さを $H1 = 2 \sim 8\text{ mm}$ としたので、従来リブの存在しないものに比べて送風特性、低騒音の効果が顕著に現れる。

【0050】また、凸部の高さ $H2 \leq 10\text{ mm}$ とし、モータ放熱穴の $0 \sim 60\%$ を覆うように形成したので、モータ放熱穴から羽根内部風路に循環する流れの乱れが抑制されることにより、羽根の表面での圧力変動による騒音が低減でき、さらに循環流れが抑制されるため、羽根車内部風路を占有することがないため送風特性も改善できる効果が得られる。

【0051】また、凸部の高さを $H2 = 2 \sim 10\text{ mm}$ としたので、従来凸部の存在しないものに比べて送風特性、低騒音の効果が顕著に現れる。

【0052】また、リブまたは凸部をハブと一体成形したので、異なる材質の部品の増加を抑制できるから、リブまたは凸部の追加に伴うリサイクル処理の工程の増加を招くことを防止できる効果が得られる。

【0053】また、少なくともハブおよび主板がマグネシウム系合金を材料としているため、伝熱性を維持しつつリサイクル性が向上する効果が得られる。

【0054】また、少なくとも上記何れかの構成を満たす遠心送風機の羽根車を有する空気調和機としたので、

低騒音、高風量であるとともに、モータ放熱も十分に図れ、またリサイクル材料で羽根車が形成されているものについては、信頼性が高く、リサイクル可能な空気調和機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

【図2】 図1の遠心送風機の羽根車を矢印Lから見た平面図である。

【図3】 図1の遠心送風機の羽根車の回転軸Oを含む平面で切断したときの縦断面図である。

【図4】 モータ放熱穴付近の部分拡大図である。

【図5】 本発明と従来の羽根車の回転数 N [r. p. m] に対する風量 Q [m^3/min] および騒音値 SPL [dBA] の関係を示した相関図である。

【図6】 この発明の実施の形態2における遠心送風機の羽根車を示す平面図である。

【図7】 図6におけるハブおよび凸部の部分拡大した斜視図である。

【図8】 凸部付近を図7の矢印Mから見た断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態3における遠心送風機の羽根車を示す平面図である。

【図10】 図9の羽根車の縦断面図である。

【図11】 モータ放熱穴付近の部分拡大図である。

【図12】 従来と本発明での循環流れDの流れの様子を示した図である。

【図13】 リブ高さ $H1$ 、取付角度 θ を変更したときの従来に対する同一風量時における騒音値 SPL の変化を示した相関図である。

【図14】 リブの取付角度 θ を変更したときの同一羽根車回転数 N [r. p. m] に対する風量 Q [m^3/min] の関係を示した相関図である。

【図15】 この発明の実施の形態4における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

【図16】 図15の遠心送風機の羽根車を矢印Lから見た平面図である。

【図17】 図15の遠心送風機の羽根車の回転軸Oを含む縦断面図である。

【図18】 凸部の部分拡大断面図である。

【図19】 凸部の高さ $H2$ 、モータ放熱穴を覆う比率 $P/d1$ に対する騒音値 SPL の変化を示した相関図である。

【図20】 凸部の高さ $H2$ 、モータ放熱穴を覆う比率 $P/d1$ に対する同一回転数 N [r. p. m] に対する風量 Q [m^3/min] の関係を示した相関図である。

【図21】 凸部の高さ $H2$ 、モータ放熱穴を覆う比率 $P/d1$ に対する同一風量時における駆動用モータの運転開始後3時間での周囲温度 Ta [$^\circ\text{C}$] とモータの温度の Tm [$^\circ\text{C}$] の比である放熱効率 T [%] を示した相関

図である。

【図22】 (a) この発明の実施の形態5における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

(b) 他のリブの例を示す部分斜視図である。

【図23】 図22(a)の遠心送風機の羽根車の回転軸0を含む縦断面図である。

【図24】 この発明の実施の形態6における遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機を示す外面斜視図である。

【図25】 図24における空気調和機の図26のF-0-G-Fにおける縦断面図である。

【図26】 図25のK-Kにおける水平断面図である。

【図27】 従来の遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

【図28】 図27の縦断面図である。

【図29】 図27を羽根車の吸込口から見た平面図である。

【図30】 従来の遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機を示す外面斜視図である。

【図31】 図30における空気調和機の図32のF-

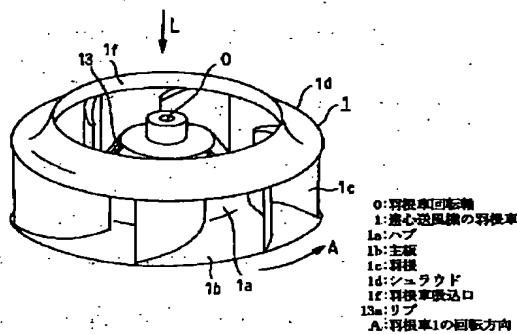
0-G-Fにおける縦断面図である。

【図32】 図31のK-Kにおける水平断面図である。

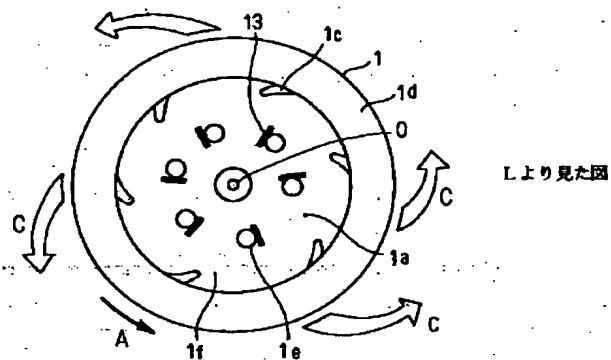
【符号の説明】

0 羽根車回転軸、1 遠心送風機の羽根車、1a ハブ、1b 主板、1c 羽根、1d シュラウド、1e モータ放熱穴、1f 羽根車吸込口、1g 羽根車吹出口、1h 羽根車内部風路、2 駆動用モータ、3 空気調和機本体、3a 本体天板、3b 本体側板、4 ベルマウス、5 熱交換器、6 ドレンパン、7 化粧パネル、7a 吸込グリル7a、7b 吹出口、8 フィルタ、9 電気品箱、10 部屋、11 天井裏、11a 天井面、12 風向板、13 リブ、14 凸部、15 本体吹出風路、16 ヘッド、17 分配器、18 ドレンポンプ、A 羽根車1の回転方向、B 羽根車1に吸込まれる流れ、C 羽根車1から吹出される流れ、D 羽根車1から吹出された後、モータ放熱穴1eから羽根車内部風路1hに循環する流れ、E 羽根車吸込口1fから流入しハブ1a表面を流れてきた流れ。

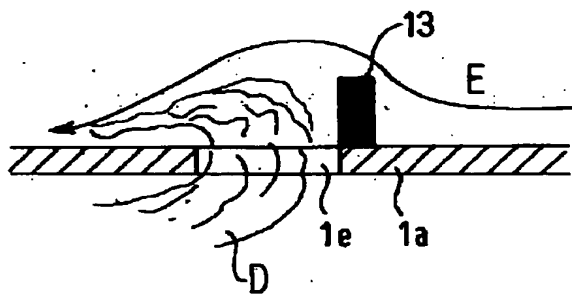
【図1】



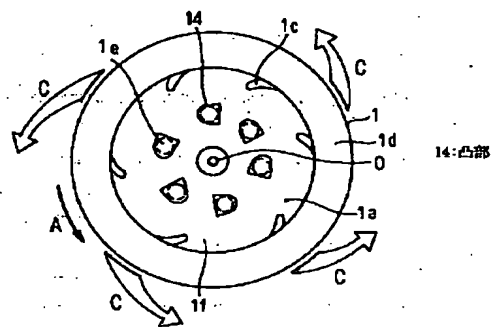
【図2】



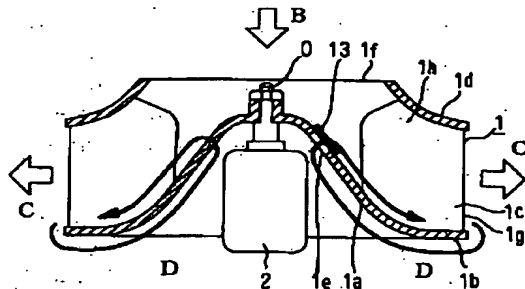
【図4】



【図6】

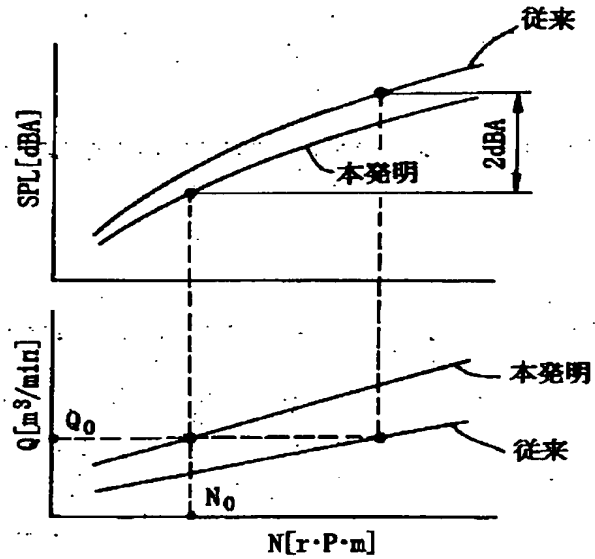


【図3】

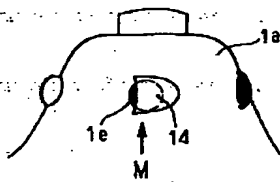


1e: モータ放熱穴
1g: 羽根車吹出口
1b: 羽根車内部風路
2: 駆動用モータ
B: 羽根車1に吸込まれる流れ
C: 羽根車1から吹出される流れ

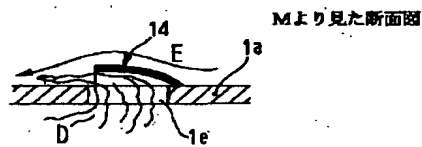
【図5】



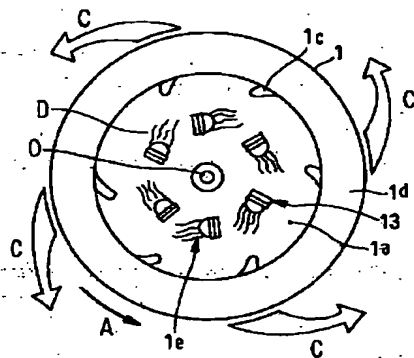
【図7】



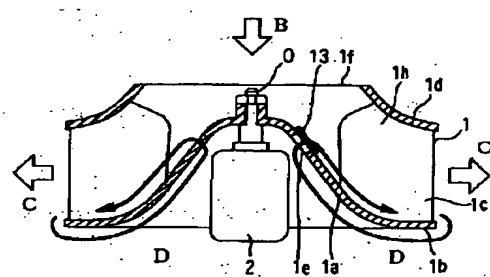
【図8】



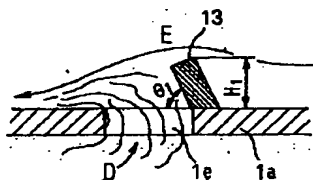
【図9】



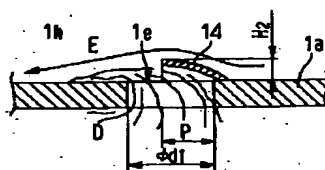
【図10】



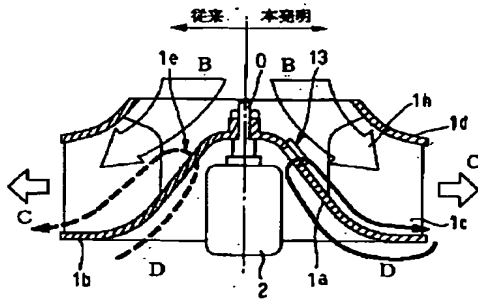
【図11】



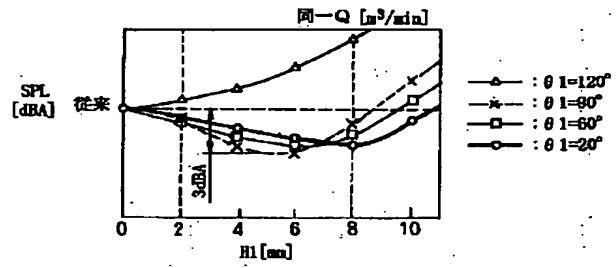
【図18】



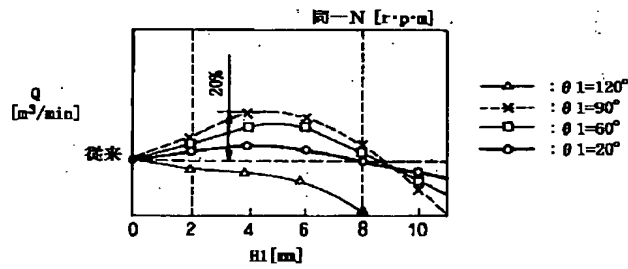
【図12】



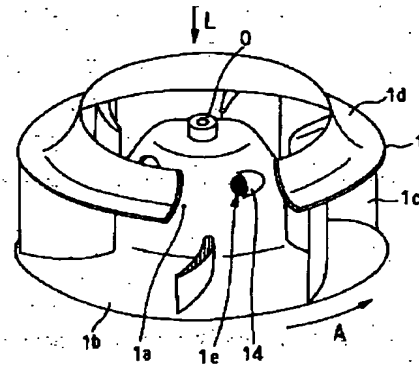
【図13】



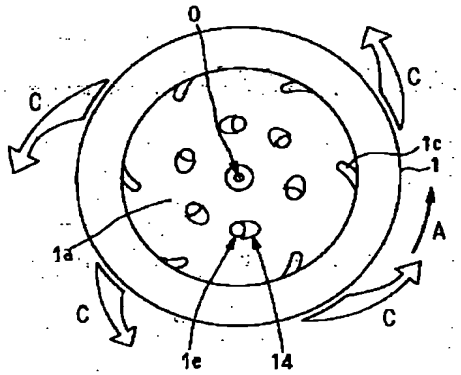
【図14】



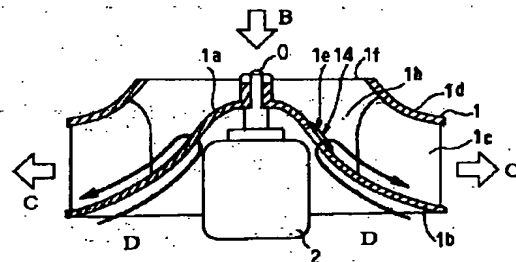
【図15】



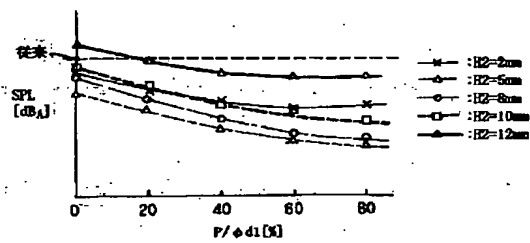
【図16】



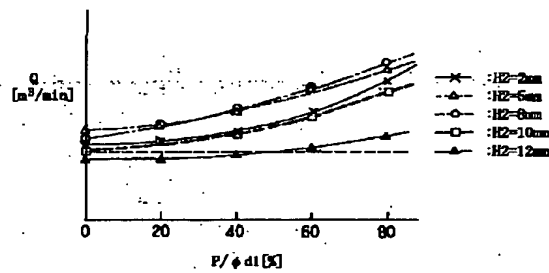
【図17】



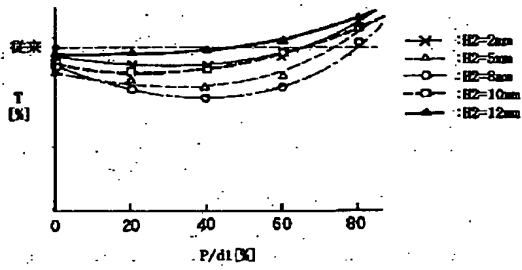
【図19】



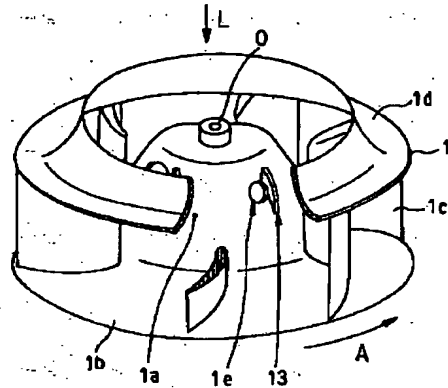
【図20】



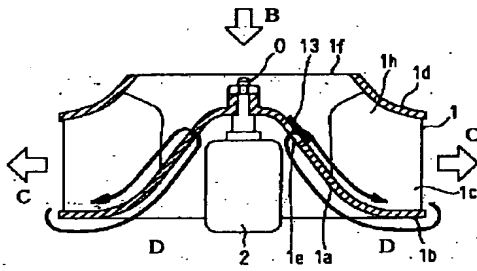
【図21】



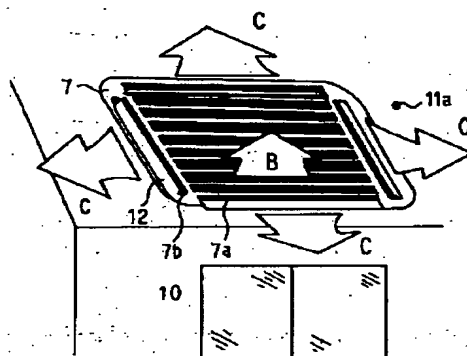
【図22】



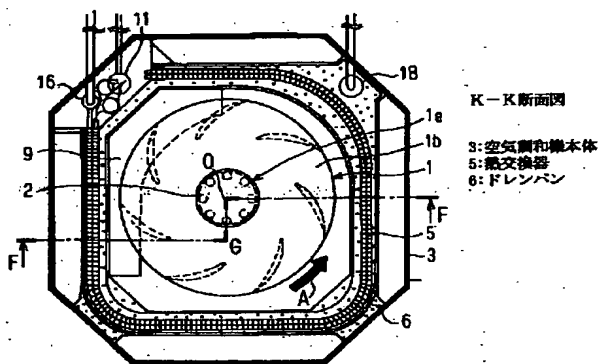
【図23】



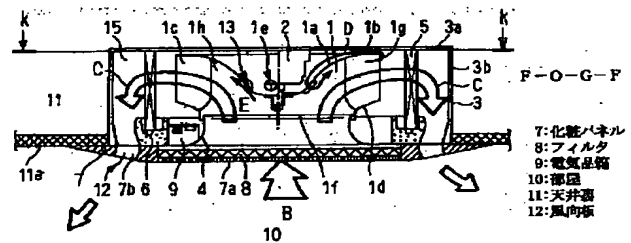
【図24】



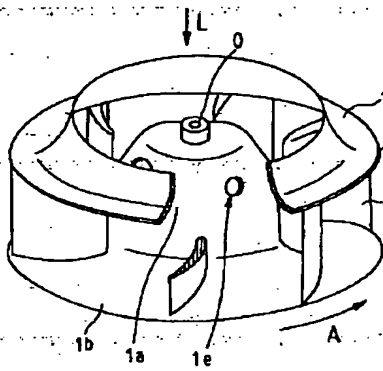
【図25】



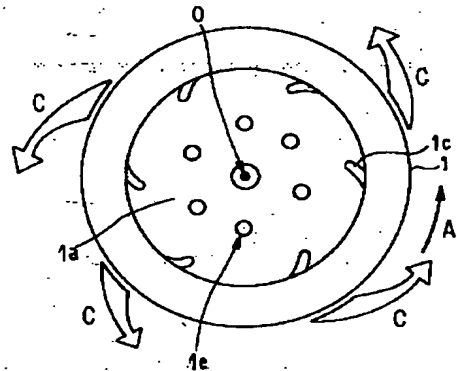
【図26】



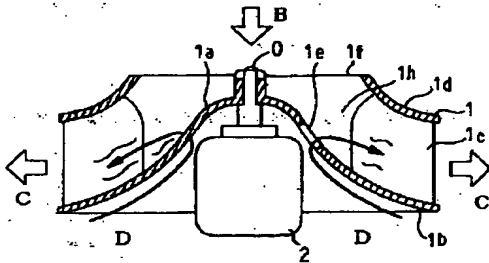
【図27】



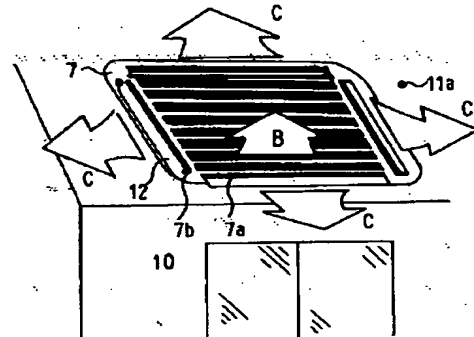
【図28】



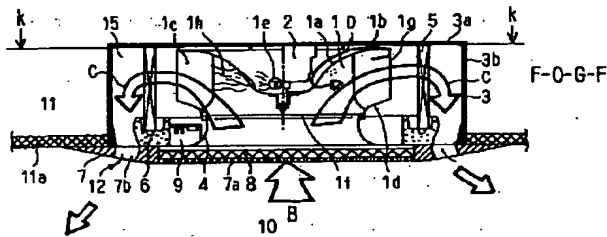
【図29】



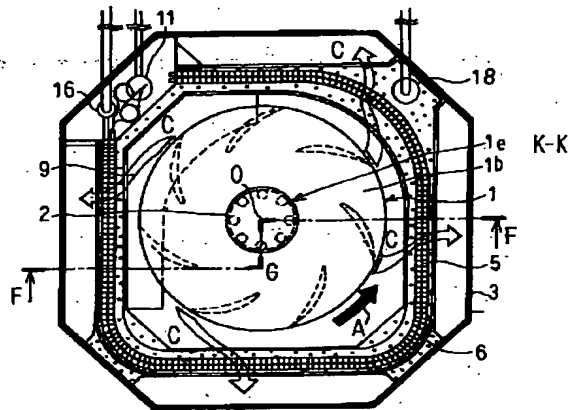
【図30】



【図31】



【図32】



フロントページの続き

(72)発明者 枝吉 敦史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3H035 AA02 AA06